

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

U3-0137-TM(U)
11002 U.S. PTO
09/893422
06/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-196970

出 願 人

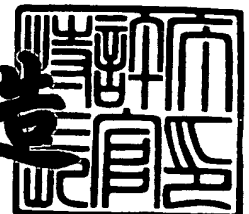
Applicant(s):

株式会社デンソー

2001年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3046913

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP4840

【提出日】 平成12年 6月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01T 13/20

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 金生 啓二

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100100022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 洋二

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108198

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三浦 高広

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 水野 史博

 【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038287

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スパークプラグ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主体金具（10）と、

この主体金具に絶縁保持された中心電極（30）と、

この中心電極の先端部（31）に設けられ前記主体金具の端部（12）から軸方向へ突出するIr合金よりなる棒状の第1の放電部材（32）と、

前記主体金具の端部に設けられ、前記第1の放電部材の側面に端部（41）が対向する接地電極（40）と、

この接地電極の端部に設けられ、前記第1の放電部材の側面に一面が対向するIr合金よりなる板状の第2の放電部材（42）とを備え、

前記第1の放電部材の側面と前記第2の放電部材の一面との間で火花放電ギャップ（50）が形成されているスパークプラグであって、

前記火花放電ギャップの間隔をG、前記第1の放電部材の側面のうち前記第2の放電部材の一面と対向する部位の幅をD、前記第1の放電部材の軸方向と直交する方向における前記第2の放電部材の一面の幅をAとしたとき、

前記間隔Gは0.2mm以上0.6mm以下であり、前記幅Dは1.6mm以上であり、

前記幅Aから前記幅Dを差し引いた値の絶対値 $|A - D|$ は、前記間隔Gに0.5mm加えた値以下であることを特徴とするスパークプラグ。

【請求項2】 前記幅Dは、2.8mm以下であることを特徴とする請求項1に記載のスパークプラグ。

【請求項3】 前記中心電極（30）の先端部（31）と前記第1の放電部材（32）とは、レーザ溶接により溶融部（33）が形成されることによって接合されており、

この溶融部と前記第2の放電部材（42）との最短距離をLとしたとき、

この最短距離Lは前記間隔G以上の大きさとなっていることを特徴とする請求項1または2に記載のスパークプラグ。

【請求項4】 前記最短距離Lは、前記間隔Gに0.2mm加えた値以上と

なっていることを特徴とする請求項 3 に記載のスパークプラグ。

【請求項 5】 前記第 1 及び第 2 の放電部材（3 2、4 2）の材質は、I r を主成分とし、R h、P t、R u、P d 及び W のうち少なくとも 1 種が添加されたものであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のスパークプラグ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中心電極の側面と接地電極の端部との間で火花放電を行う側方電極型スパークプラグに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

この種の側方電極型スパークプラグとしては、特開平 9 - 7 7 3 4 号公報に記載のものが提案されている。このものは、主体金具に絶縁保持された中心電極と、この中心電極の先端部に設けられ主体金具の端部から軸方向へ突出する棒状の貴金属棒と、主体金具の端部に設けられ貴金属棒の側面に端部が対向する接地電極（外側電極）とを備え、貴金属棒の側面と接地電極の端部との間に火花放電ギャップが形成されたものである。

【0 0 0 3】

このような側方電極型スパークプラグによれば、接地電極の長さを短くすることができ、接地電極の耐熱性を向上させたり、接地電極の折り曲げ部における折損を防止できる等の効果があるとされている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者は、上記側方電極型スパークプラグをコージェネレーション等に使用することを検討した。その場合、火花放電ギャップの間隔は、従来の自動車に使用されるもの（例えば 1 m m 程度）に比べて非常に狭く、0. 2 m m ~ 0. 6 m m 程度となる。

【0 0 0 5】

これは、コージェネレーション用のスパークプラグでは、燃料ガス等を考慮して火花放電における要求電圧が高いため、火花放電ギャップを狭くして失火防止を図る必要があるためである。また、コージェネレーション用のスパークプラグでは、長期間連続して使用されるため、自動車用に比べて一層の長寿命化を図る必要がある。

【 0 0 0 6 】

ちなみに、本発明者が上記した従来の側方電極型スパークプラグについて、耐久試験を行ったところ、例えば、上記貴金属棒の径を上記従来のものにおける最大値 1.5 mm とした場合であっても、長寿命化の目標値である 2 0 0 0 時間よりも短い時間にて、当該貴金属棒が消耗して火花放電ギャップが増加し、失火してしまうことが確認された。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明者は、中心電極側の放電部材である貴金属棒のサイズを大きくして放電部材の耐消耗性を向上させること、及び、接地電極側にも放電部材を設けること、更には、放電部材として、従来の一般的な Pt（白金）合金の代わりに、より高融点で耐消耗性に優れた Ir（イリジウム）合金を使用することを考えた。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来に比べて火花放電ギャップを狭くした構成とするため、中心及び接地電極の両放電部材間に発生する火花放電の広がりも小さくなる。そのため、単純に放電部材のサイズを大きくしても、火花放電が行われないう駄な部分が生じてしまう。従って、中心及び接地電極に放電部材を設ける場合には、各放電部材のサイズの最適化を図る必要がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、側方電極型スパークプラグにおいて、放電部材のサイズを大きくして長寿命化を図る場合に、放電部材のサイズを最適化し、放電部材における火花放電に関与しない無駄な部分を極力抑制することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明では、主体金具（10）、中心電極（30）、及び接地電極（40）を備え、中心電極の先端部（31）に Ir 合金よりなる棒状の第 1 の放電部材（32）を主体金具の端部（12）から軸方向へ突出するように設け、第 1 の放電部材の側面に対向する接地電極の端部（41）に Ir 合金よりなる板状の第 2 の放電部材（42）を設け、互いに対向する第 1 の放電部材の側面と第 2 の放電部材の一面との間で火花放電ギャップ（50）が形成される側方電極型スパークプラグについて、火花放電ギャップの間隔 G を 0.2 mm 以上 0.6 mm 以下とした場合に、第 1 及び第 2 の放電部材の寸法を最適化したものである。

【0011】

即ち、第 1 の放電部材の側面のうち第 2 の放電部材の一面と対向する部位の幅を D 、第 1 の放電部材の軸方向と直交する方向における第 2 の放電部材の一面の幅を A としたとき、幅 D を 1.6 mm 以上とし、幅 A から幅 D を差し引いた値の絶対値 $|A - D|$ を間隔 G に 0.5 mm 加えた値以下としたことを特徴としている。

【0012】

本発明によれば、火花放電ギャップの間隔 G を $0.2\text{ mm} \sim 0.6\text{ mm}$ と従来よりも狭くした場合に、中心電極側の放電部材である第 1 の放電部材の側面のうち第 2 の放電部材と対向する部位の幅 D を 1.6 mm 以上と従来よりも大きくすることで、放電部材のサイズが増大化され、長寿命化を図ることができる。

【0013】

また、接地電極側の放電部材である第 2 の放電部材の一面における第 1 の放電部材の軸方向と直交する方向の幅 A を、当該幅 A から幅 D を差し引いた値の絶対値 $|A - D|$ が間隔 G に 0.5 mm 加えた値以下となるように設定することにより、第 1 及び第 2 の放電部材において火花放電に関与しない無駄な部分を実質的に無くすることができる。この絶対値 $|A - D|$ と間隔 G との関係は、本発明者が放電部材のサイズと火花放電の範囲との関係を検討した結果、実験的に確認したものである。

【 0 0 1 4 】

このように、本発明によれば、側方電極型スパークプラグにおいて、放電部材のサイズを大きくして長寿命化が図れるとともに、放電部材のサイズが最適化されて、放電部材における火花放電に関与しない無駄な部分を極力抑制することができる。

【 0 0 1 5 】

ここで、請求項 2 の発明のように、上記幅 D は 2. 8 mm 以下であることが好ましい。これは、中心電極の先端部と第 1 の放電部材とがレーザ溶接やプラズマ溶接等にて溶接されることを考慮したもので、上記幅 D が 2. 8 mm よりも大きいと、溶接部分の熱応力が大きくなり、亀裂等が発生して中心電極から第 1 の放電部材が脱落する恐れが生じるためである。その点、請求項 2 の発明のようにすれば、中心電極の先端部と第 1 の放電部材との接合性を好適に確保することができる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 3 の発明のように、中心電極 (3 0) の先端部 (3 1) と第 1 の放電部材 (3 2) とを、レーザ溶接により溶融部 (3 3) を形成することによって接合した場合、この溶融部と第 2 の放電部材 (4 2) との最短距離を L としたとき、この最短距離 L を上記間隔 G 以上の大きさとしたことを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

この最短距離 L と間隔 G との関係は、本発明者の実験検討により見出したものである。最短距離 L を間隔 G 以上の大きさとすることによって、上記溶融部と第 2 の放電部材との間に火花放電が発生する確率を極力抑え、溶融部の火花消耗を抑制することができるため、中心電極と第 1 の放電部材との接合性を好適に確保することができる。

【 0 0 1 8 】

ここで、請求項 4 の発明のように、上記最短距離 L を上記間隔 G に 0. 2 mm 加えた値以上とすれば、溶融部と第 2 の放電部材との間に火花放電が発生する確率を実質的に 0 とすることができるため、より好ましい。

【 0 0 1 9 】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。本実施形態は、例えばコージェネレーションにおける発電機のガスエンジン用のスパークプラグとして用いられる。図1は、本実施形態に係る側方電極型スパークプラグ100の全体構成を示す半断面図である。また、図2（a）は図1に示すスパークプラグ100の火花放電部の詳細を示す拡大断面図であり、図2（b）は図2（a）中のB-B断面図である。

【 0 0 2 1 】

スパークプラグ100は、円筒形状の主体金具（取付金具）10を有しており、この主体金具10は、図示しないエンジンブロックに固定するための取付ネジ部11を備えている。主体金具10の内部には、アルミナセラミック（ Al_2O_3 ）等からなる絶縁体20が固定されており、この絶縁体20の先端部21は、主体金具10の一侧の端部12から露出するように設けられている。

【 0 0 2 2 】

中心電極30は絶縁体20の軸孔22に固定され、絶縁体20を介して主体金具10に絶縁保持されている。そして、中心電極30の先端部31は、絶縁体20の先端部21から露出し、主体金具10の上記端部12にて露出している。この中心電極30は、内材がCu等の熱伝導性に優れた金属材料、外材がNi基合金等の耐熱性および耐食性に優れた金属材料により構成されており、本例では円柱体をなしている。

【 0 0 2 3 】

中心電極30の先端部31には、Ir合金よりなる棒状の第1の放電部材32が、第1の放電部材32の軸と中心電極30の軸とが一致した状態で設けられ、第1の放電部材32は、主体金具10の端部12から第1の放電部材32の軸方向へ突出している。本例では、第1の放電部材32は断面円形の棒状（円柱状）であり、中心電極30の先端部31と第1の放電部材32とは、レーザ溶接によ

り、両部材 3 0、3 2 が溶け込み合った溶融部 3 3 を形成することによって接合されている。

【 0 0 2 4 】

また、主体金具 1 0 の上記端部 1 2 には、2 本の接地電極 4 0 が溶接等により接合され固定されている。これら接地電極 4 0 は、Ni 合金や Fe 合金材料等から構成されたものであり、本例では四角柱形状をなす。そして、主体金具 1 0 の端部 1 2 と固定された端部とは反対側の端部 4 1 が、第 1 の放電部材 3 2 の側面に対向している。

【 0 0 2 5 】

各接地電極 4 0 の端部 4 1 には、Ir 合金よりなる板状の第 2 の放電部材 4 2 が、その一面を第 1 の放電部材 3 2 の側面に対向させた状態で設けられている。本例では、第 2 の放電部材 4 2 は円板状であり、接地電極 4 0 の端部 4 1 と第 2 の放電部材 4 2 とは、レーザ溶接により、両部材 4 0、4 2 が溶け込み合った溶融部 4 3 が形成されることによって接合されている。

【 0 0 2 6 】

そして、互いに対向する第 1 の放電部材 3 2 の側面と第 2 の放電部材 4 2 の一面との間で火花放電ギャップ 5 0 が形成されている。ここで、第 1 及び第 2 の放電部材 3 2、4 2 は、Ir を主成分とし、Rh（ロジウム）、Pt、Ru（ルテニウム）、Pd（パラジウム）及び W（タングステン）のうち少なくとも 1 種が添加されたものよりなり、本例では、Ir が 9 0 重量%、Rh が 1 0 重量%の Ir 合金（以下、Ir - 1 0 Rh と表記する）よりなるものを採用している。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、上記構成を有する側方電極型スパークプラグ 1 0 0 において、第 1 及び第 2 の放電部材 3 2、4 2 及び火花放電ギャップ 5 0 の各寸法を、次のように設定した独自の構成を採用している。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示す様に、火花放電ギャップ 5 0 の間隔を G、第 1 の放電部材 3 2 の側面のうち第 2 の放電部材 4 2 の一面と対向する部位の幅を D、第 1 の放電部材 3 2 の軸方向と直交する方向における第 2 の放電部材 4 2 の一面の幅を A とする。

本例では、幅Dは円柱状の第1の放電部材32の直径であり、幅Aは円板状の第2の放電部材42の直径である。

【0029】

ここにおいて、間隔Gを0.2mm以上0.6mm以下、幅Dを1.6mm以上とし、幅Aから幅Dを差し引いた値の絶対値 $|A-D|$ を間隔Gに0.5mm加えた値以下としている。ここで、火花放電ギャップ50の間隔Gが $0.2\text{mm} \leq G \leq 0.6\text{mm}$ であるのは、コージェネレーション用スパークプラグ100において、高い放電電圧が要求されることから失火を防止するためであり、このような目的から要求される範囲である。

【0030】

また、第1の放電部材32の幅Dが、 $D \geq 1.6\text{mm}$ であるのは、本発明者の行った実験結果から決められたものである。プラグ100の動作時、互いに対向する第1の放電部材32の側面と第2の放電部材42の一面との間で、火花放電が発生し、各放電部材が消耗して火花放電ギャップ50の間隔Gが初期値よりも広がっていく。

【0031】

例えば、通常作動を2000時間連続して行った場合、火花放電ギャップ50の間隔Gの広がり方が0.3mm以下であれば実用上の耐久性があるものとしてとすることができる。つまり、間隔Gの広がり方が0.3mmより大となると失火する。そのような耐久試験を行った結果、第1の放電部材32が火花消耗しても失火しない間隔Gを確保するには、第1の放電部材32の幅Dが、従来よりも大きい1.6mm以上必要であることがわかった。

【0032】

ここで、本例のように、中心電極30の先端部31と第1の放電部材32とがレーザ溶接にて溶接されている場合、上記幅Dが2.8mmよりも大きいと、溶接部分の熱応力が大きくなり、亀裂等が発生して中心電極30から第1の放電部材32が脱落する恐れが生じる。そのため、中心電極30の先端部31と第1の放電部材32との接合性を好適に確保するためには、 $1.6\text{mm} \leq D \leq 2.8\text{mm}$ であることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

次に、絶対値 $|A - D|$ を間隔 G に 0.5 mm 加えた値以下とした根拠は、本発明者が放電部材 3 2、4 2 のサイズと火花放電の範囲との関係を検討した結果、実験的に見出したものである。限定されるものではないが、この検討の一例について述べる。

【 0 0 3 4 】

放電部材 3 2、4 2 に $\text{Ir}-10\text{Rh}$ を採用し、 $1.6 \text{ mm} \leq D \leq 2.8 \text{ mm}$ 且つ $0.2 \text{ mm} \leq G \leq 0.6 \text{ mm}$ とした本例のスパークプラグ 1 0 0 において、図 3 (a) (上記図 2 (b) に相当する断面図) に示す様に、第 2 の放電部材 4 2 としては、その幅 (直径) A を大きめの 4 mm とした円板を用いた。このスパークプラグ 1 0 0 をチャンバに取付け、ゲージ圧 0.6 MPa に加圧し、火花放電させた。

【 0 0 3 5 】

このとき、図 3 に示す様に、放電火花が発生する範囲は、中心電極 3 0 側の第 1 の放電部材 3 2 の側面から接地電極 4 0 側の第 2 の放電部材 4 2 の一面へ放射状に広がる範囲であり、第 2 の放電部材 4 2 の一面においては、幅 T が放電範囲として示されている。図 4 は、この放電範囲 T と火花放電ギャップ 5 0 の間隔 G との関係、第 1 の放電部材 3 2 の幅 D を 1.6 mm (黒丸マーク)、 2.0 mm (黒三角マーク)、 2.4 mm (黒四角マーク) と変えた場合について示す図である。

【 0 0 3 6 】

図 4 に示されるように、放電範囲 T は、第 1 の放電部材 3 2 の幅 D に火花放電ギャップ 5 0 の間隔 G を加えた分にほぼ等しくなる傾向があることがわかった。つまり、 $T \approx D + G$ の関係が存在する。そのため、第 2 の放電部材 4 2 の幅 A は、 $(D + G)$ 以下であれば、第 2 の放電部材 4 2 において、放電範囲 T を外れる部分、即ち、火花放電に関与しない無駄な部分を無くすることができる。そして、第 2 の放電部材 4 2 の幅 A を大きくして長寿命化を狙うには、幅 A が $(D + G)$ に等しい場合が最も好ましいこととなる。

【 0 0 3 7 】

また、第1の放電部材32と第2の放電部材42とは、製造上のばらつきによって狙いの位置関係から偏芯する。例えば、図3(b)の破線に示す様に、第2の放電部材42が、第1の放電部材32の中心軸から図中の上方向に偏芯した場合、せっかく第2の放電部材42の幅Aを丁度($D+G$)に等しい寸法としても、第2の放電部材42を、放電範囲Tの全域に無駄なく存在させることができない。

【0038】

このような偏芯は通常0.5mm程度発生することから、第2の放電部材42の幅Aは、($D+G$)に0.5mm加えた値以下とすることが必要となる。よって、実際には、 $A \leq D+G+0.5$ (mm) の関係 (この不等式を関係1とする) が得られ、この関係1の範囲内にて第2の放電部材42の幅Aを設定すれば、上記した無駄な部分を無くすることができる。

【0039】

また、図3とは逆に、第2の放電部材42の幅Aの方が、第1の放電部材32の幅Dよりも小さい場合には、放電範囲は、接地電極40側の第2の放電部材42の一面から中心電極30側の第1の放電部材32の側面へ放射状に広がる範囲である。この場合も、同様に検討したところ、 $D \leq A+G+0.5$ (mm) の関係 (この不等式を関係2とする) が得られた。従って、上記関係1及び関係2の両不等式から、上述の $|A-D| \leq G+0.5$ (mm) が決められる。

【0040】

このように、本実施形態においては、まず、 $0.2\text{ mm} \leq G \leq 0.6\text{ mm}$ 、 $D \geq 1.6\text{ mm}$ の関係を満足することにより、放電部材32、42のサイズが増大化されるため、コージェネレーション用として実用レベル (例えば、2000時間以上の連続使用に耐えうる) まで長寿命化されたスパークプラグ100を実現することができる。

【0041】

そして、幅Dが1.6mm以上と長寿命化に十分なサイズまで拡大された第1の放電部材32を基準として、 $|A-D| \leq G+0.5$ (mm) の関係を満足するように、第2の放電部材42の幅Aを設定することにより、長寿命化を実現し

つつ、第 1 及び第 2 の放電部材 3 2、4 2 において火花放電に関与しない無駄な部分を実質的に無くすることができる。

【 0 0 4 2 】

また、本例では、中心電極 3 0 の先端部 3 1 と第 1 の放電部材 3 2 とを、レーザ溶接により溶融部 3 3 を形成することによって接合している。この場合、上記図 2 (a) に示す様に、この溶融部 3 3 と第 2 の放電部材 4 2 との最短距離を L としたとき、この最短距離 L を火花放電ギャップ 5 0 の間隔 G 以上の大きさとすることが好ましい。

【 0 0 4 3 】

これは、上記最短距離 L と溶融部 3 3 への飛び火の状態について行った検討の結果、溶融部 3 3 へ飛び火しにくい範囲として本発明者が実験的に見出した関係である。限定するものではないが、この検討の一例について述べる。

【 0 0 4 4 】

放電部材 3 2、4 2 に $I r - 1 0 R h$ を採用し、第 1 の放電部材 3 2 の幅 D を 2. 0 mm、第 2 の放電部材 4 2 の幅 A を 2. 0 mm とした本例のスパークプラグ 1 0 0 において、火花放電ギャップ 5 0 の間隔 G が 0. 2 mm ~ 0. 6 mm の範囲にて、上記最短距離 L を変えたものを用いた。このスパークプラグ 1 0 0 をチャンバに取付け、ゲージ圧 0. 6 MPa に加圧し、火花放電させ、放電状態を観察することにより、溶融部 3 3 への飛び火頻度を求めた。

【 0 0 4 5 】

図 5 は、最短距離 L (寸法 L 、mm) と溶融部 3 3 への飛び火頻度 (溶融部飛び火頻度、%) との関係を示す図である。本発明者の検討によれば、スパークプラグ 1 0 0 においては、溶融部 3 3 への飛び火が 2 0 % 以内となるように、溶融部 3 3 と第 2 の放電部材 4 2 との間の放電を抑制すれば、溶融部 3 3 の消耗を実用レベルにて抑制できる。

【 0 0 4 6 】

図 5 から、間隔 G が 0. 2 mm (黒丸マーク) では最短距離 L が 0. 2 mm 以上、間隔 G が 0. 4 mm (黒三角マーク) では最短距離 L が 0. 4 mm 以上、間隔 G が 0. 6 mm (黒四角マーク) では最短距離 L が 0. 6 mm 以上となってい

れば、溶融部飛火頻度を20%以内に抑制できている。即ち、最短距離Lが火花放電ギャップ50の間隔G以上であれば、溶融部飛火頻度を20%以内に抑制できている。

【0047】

また、図5からわかるように、間隔 $G = 0.2\text{ mm}$ のとき最短距離Lが 0.3 mm 以上であれば、全て火花放電ギャップ50で飛火する。また、間隔 $G = 0.4\text{ mm}$ のとき最短距離Lが 0.6 mm 以上、間隔 $G = 0.6\text{ mm}$ のとき最短距離Lが 0.8 mm 以上であれば、全て火花放電ギャップ50で飛火し、溶融部33へ飛火することはない。

【0048】

従って、 $L \geq G$ 、より好ましくは、 $L \geq G + 0.2\text{ (mm)}$ であれば、溶融部33と第2の放電部材42との間に火花放電が発生する確率を極力抑え、溶融部33の火花消耗を抑制することができるため、中心電極30と第1の放電部材32との接合性を好適に確保することができる。

【0049】

以上のように、本実施形態によれば、側方電極型スパークプラグにおいて、放電部材32、42のサイズを大きくして長寿命化が図れるとともに、放電部材32、42のサイズが最適化されて、放電部材32、42における火花放電に関与しない無駄な部分を極力抑制することができる。また、中心電極30と第1の放電部材32との接合性を好適に確保することができる。

【0050】

(他の実施形態)

なお、上記図1に示すスパークプラグ100では、接地電極40は2本（2極接地タイプ）であったが、接地電極40の数は、限定されるものではなく、1本でも良く、図6に示す様に3本以上でも良い。図6は上記図2（b）に対応した断面にて火花放電部の変形例を示す概略断面図であり、図6中、（a）は接地電極40を3本とした構成（3極接地タイプ）を示し、（b）は接地電極40を4

また、上記図1に示すスパークプラグ100では、第1の放電部材32は、断面円形の丸棒状であったが、第1の放電部材32は棒状であれば限定されるものではない。図7は上記図2(b)に対応した断面にて火花放電部の他の変形例を示す概略断面図であり、第1の放電部材32は、図7(a)に示す様な断面四角形、または、図7(b)に示す様な断面三角形の角棒であっても良い。

【0052】

さらに、上記図1に示すスパークプラグ100では、第2の放電部材42は、円板状であったが、板状であれば、その平面形状は限定されるものではない。例えば、楕円形板、四角形板、三角形板等の形状であっても良い。

【0053】

また、接地電極は、その端部が第1の放電部材の側面に対向し、この接地電極の端部に設けられた第2の放電部材が第1の放電部材の側面に対向すれば良く、接地電極の形状は、上記図に示されるようなL字形状に限定されるものではない。また、中心電極30と第1の放電部材32との接合、及び、接地電極40と第2の放電部材42との接合は、プラズマ溶接等で行われていても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る側方電極型スパークプラグの全体構成を示す半断面図である。

【図2】

図1に示すスパークプラグの火花放電部の詳細を示す拡大断面図である。

【図3】

(a)は放電範囲Tを示す説明図、(b)は製造上の偏芯の様子を示す図である。

【図4】

放電範囲Tと火花放電ギャップの間隔Gとの関係を示す図である。

【図5】

本発明のスパークプラグにおける火花放電部の変形例を示す図である。

【図 7】

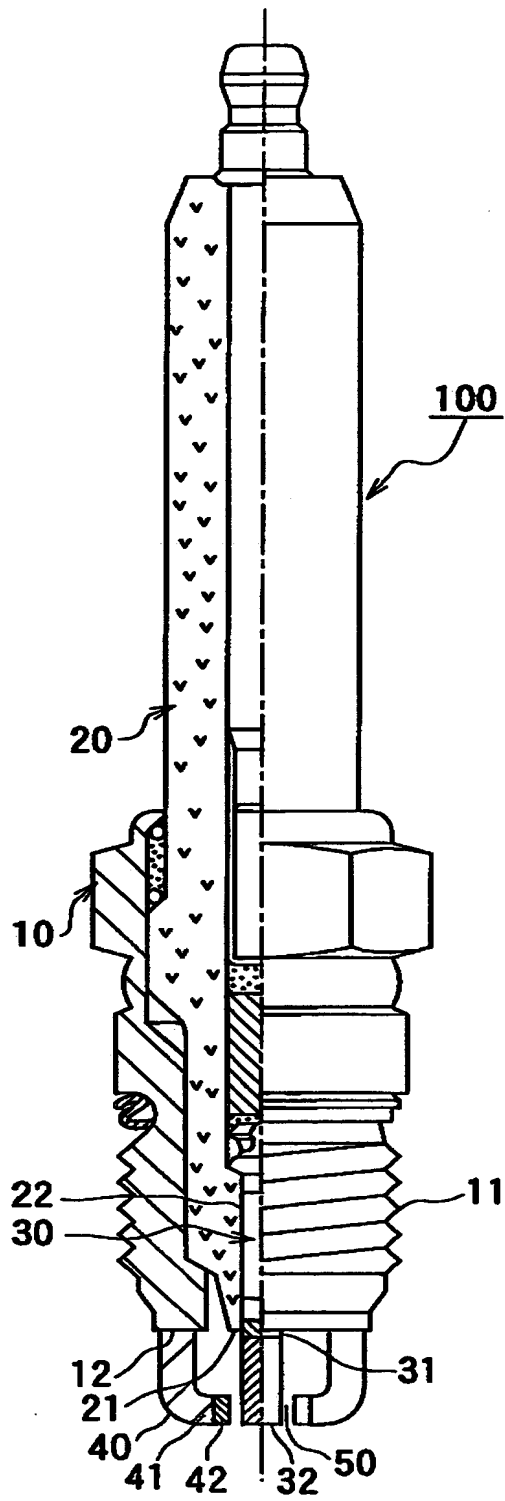
本発明のスパークプラグにおける火花放電部の他の変形例を示す図である。

【符号の説明】

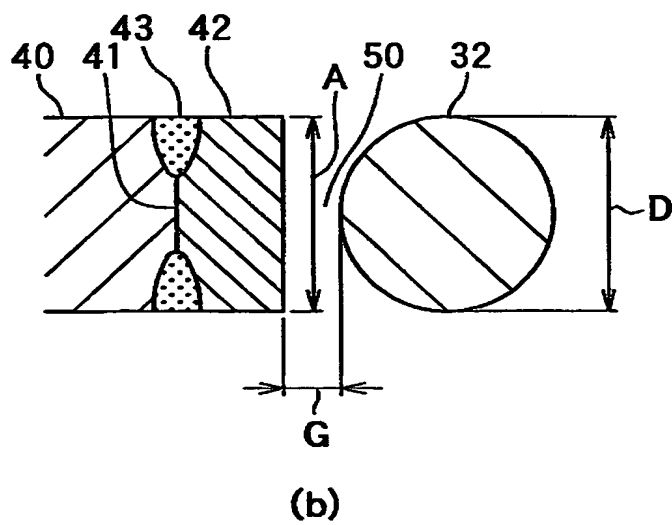
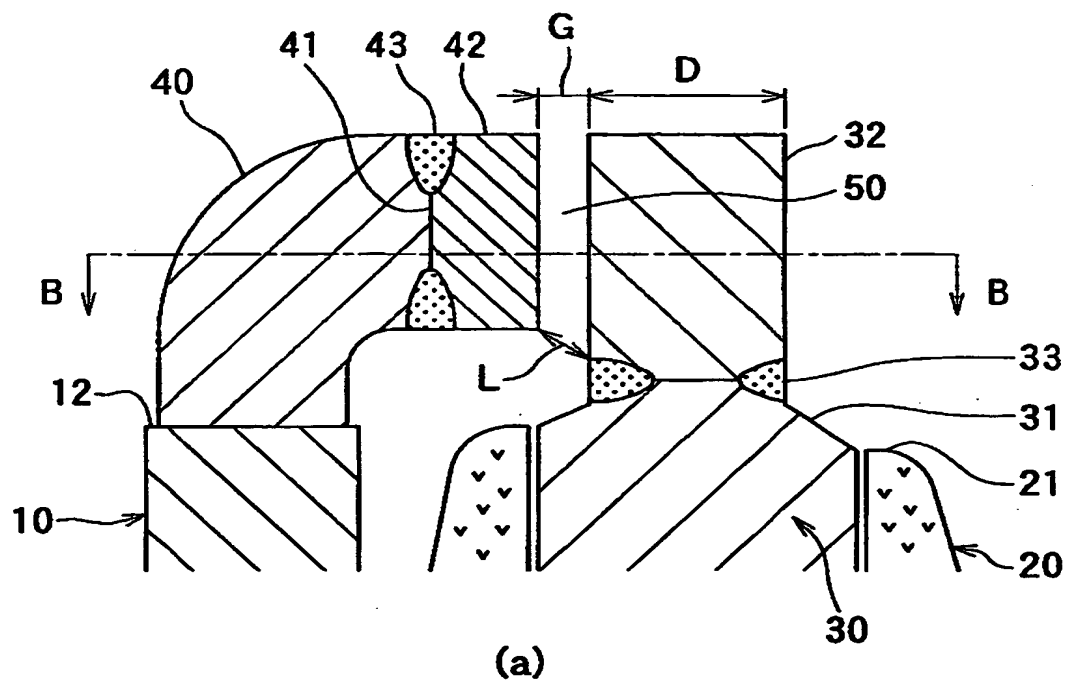
1 0 … 主体金具、 1 2 … 主体金具の端部、 3 0 … 中心電極、
3 1 … 中心電極の先端部、 3 2 … 第 1 の放電部材、 3 3 … 溶融部、
4 0 … 接地電極、 4 1 … 接地電極の端部、 4 2 … 第 2 の放電部材、
5 0 … 火花放電ギャップ。

【書類名】 図面

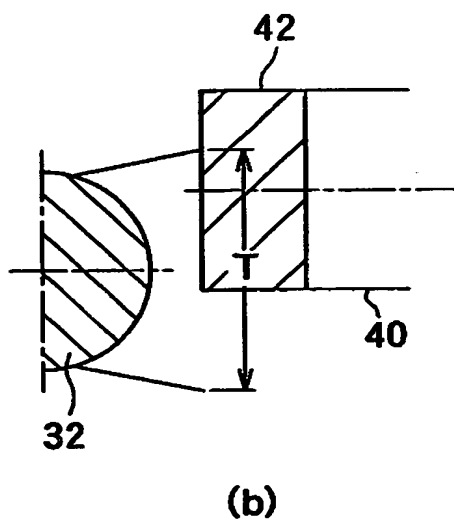
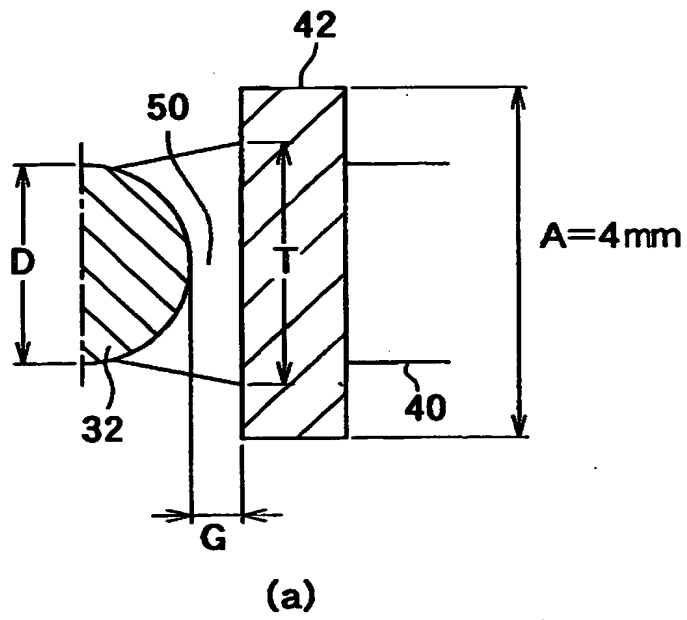
【図 1】



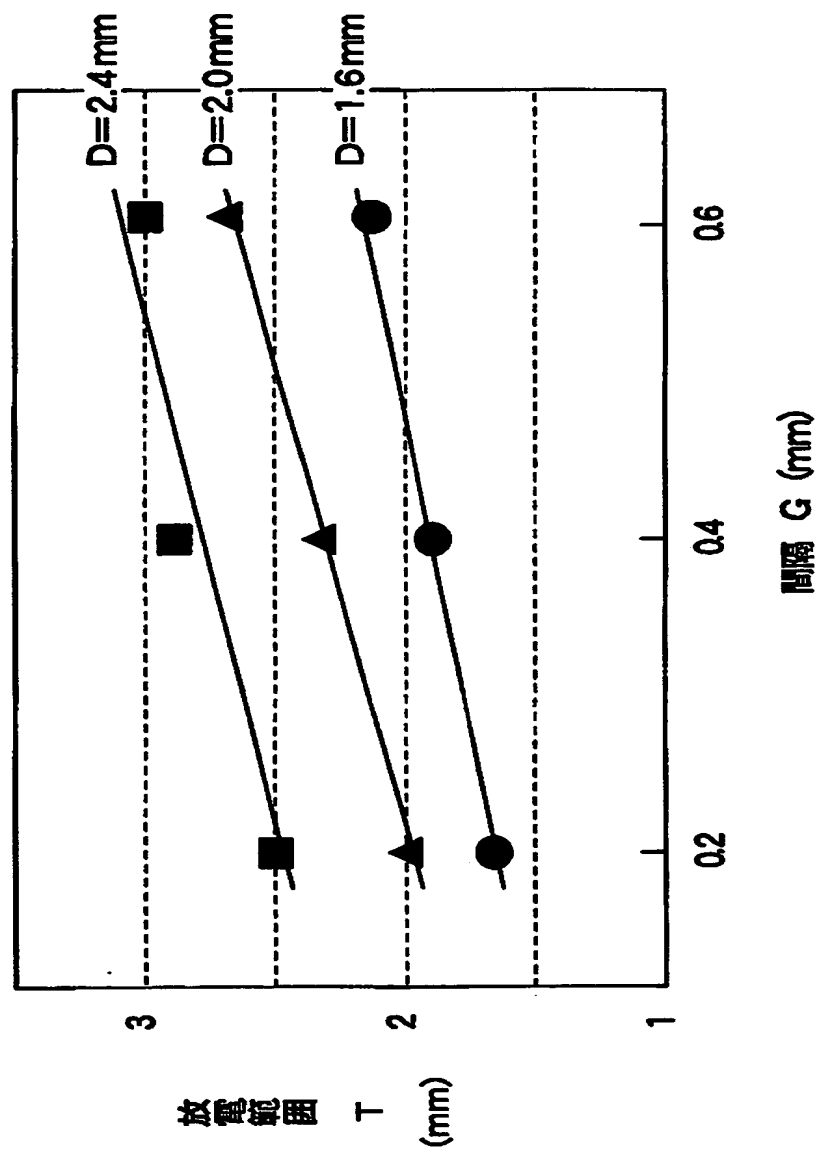
【図 2】



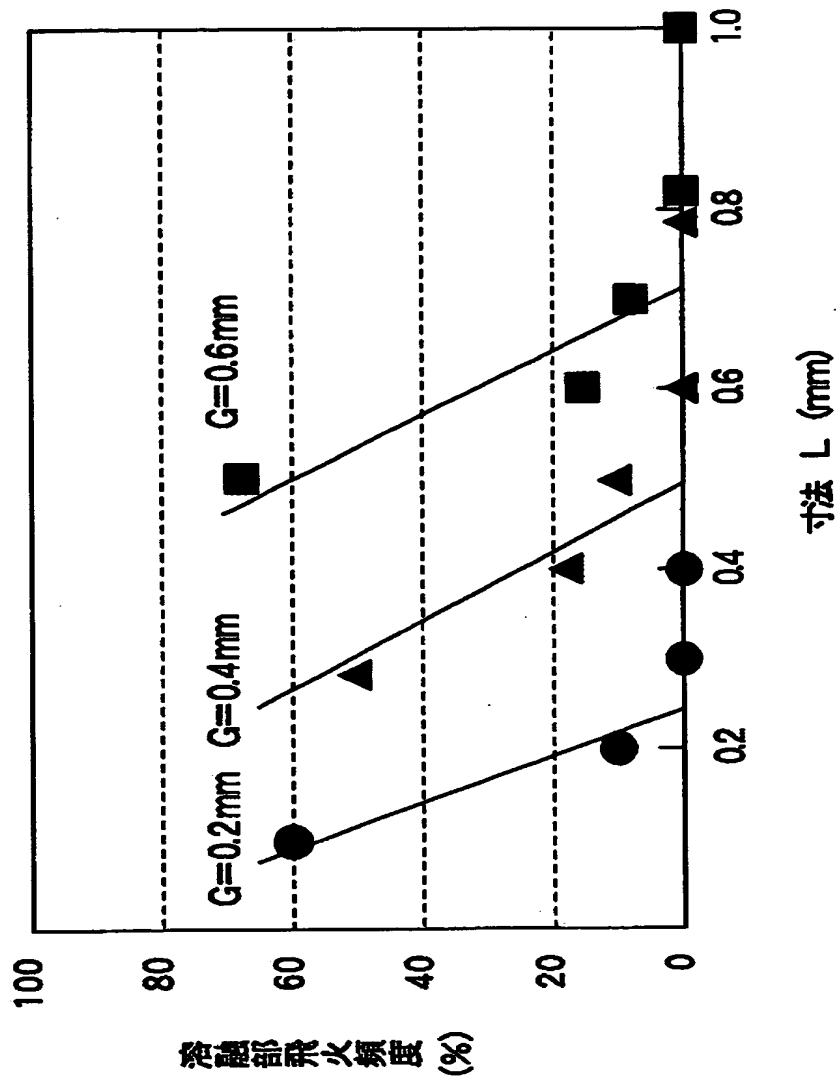
【図 3】



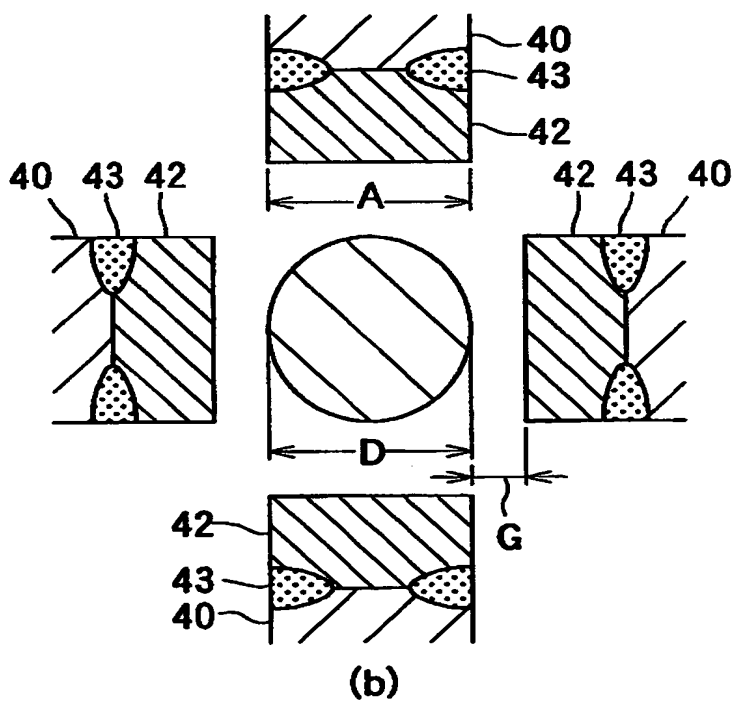
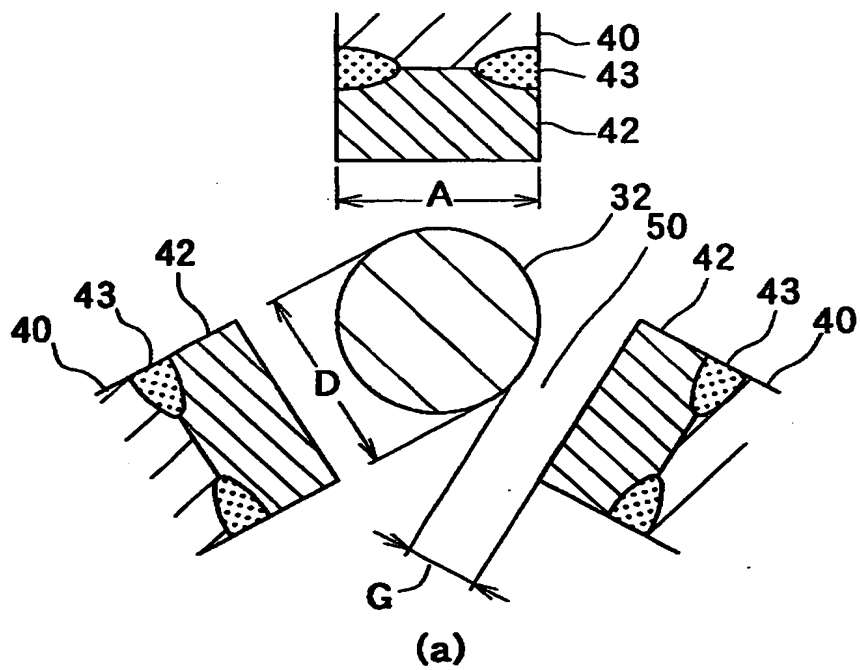
【図 4】



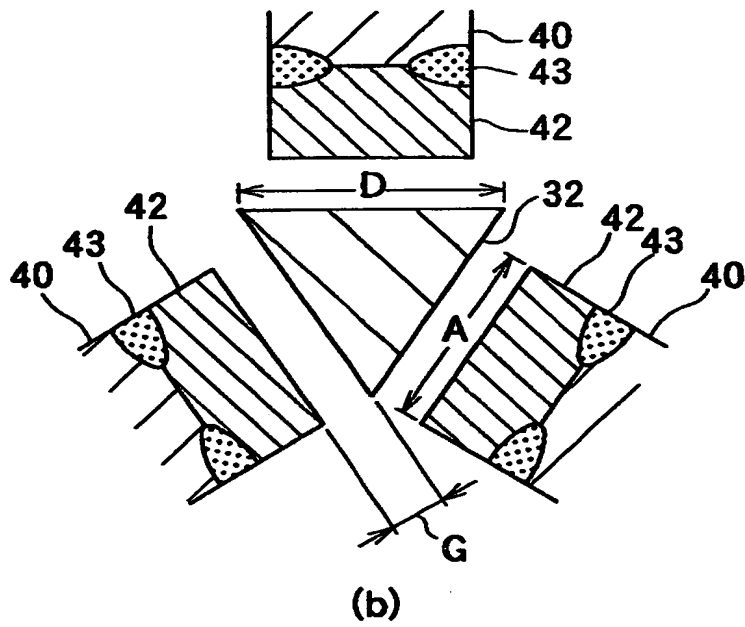
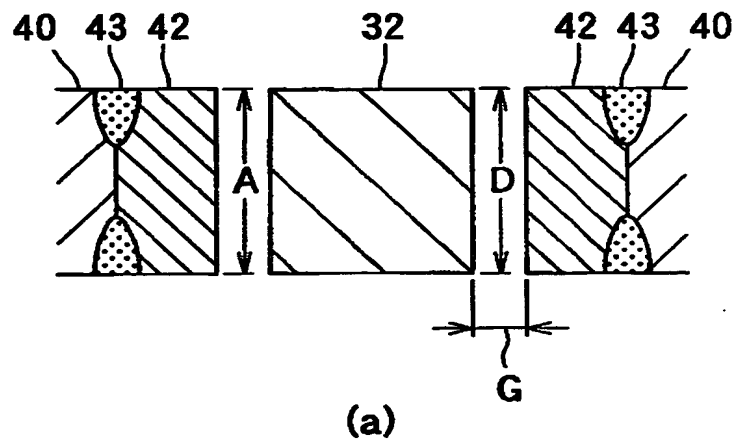
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 側方電極型スパークプラグにおいて、放電部材のサイズを大きくして長寿命化を図る場合に、放電部材のサイズを最適化し、放電部材における火花放電に関与しない無駄な部分を極力抑制する。

【解決手段】 中心電極 30 には Ir 合金よりなる円柱状の第 1 の放電部材 32 が溶接され、接地電極 40 には Ir 合金よりなる円板状の第 2 の放電部材 42 が溶接され、第 1 の放電部材 32 の側面と第 2 の放電部材 42 の一面とが対向して火花放電ギャップ 50 が形成されている。火花放電ギャップ 50 の間隔 G を 0.2 mm 以上 0.6 mm 以下、第 1 の放電部材 32 の直径 D を 1.6 mm 以上とし、更に、第 2 の放電部材 42 の直径 A から第 1 の放電部材 32 の直径 D を差し引いた値の絶対値 $|A - D|$ を、間隔 G に 0.5 mm 加えた値以下としている。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日
[変更理由] 名称変更
住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー